

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 2月 5日

願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第028583号

願 人
Applicant(s):

コニカ株式会社

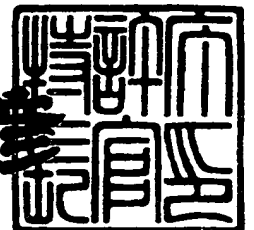
FILED
U.S. PATENT
OFFICE
09/430962
11/01/99

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 1880029

【提出日】 平成11年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 17/04
G03B 15/05

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

 【氏名】 保坂 隆男

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

 【氏名】 裕 清昭

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

 【氏名】 溝口 修理

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

 【氏名】 野田 義親

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

 【代表者】 植松 富司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012265

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ付きフィルムユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたレンズ付きフィルムユニットにおいて、

撮影レンズと、該撮影レンズの絞り値を変更するための絞り部材とを備え、

該絞り部材は、前記撮影レンズの絞り値を少なくとも第 1 絞り値と該第 1 絞り値よりも絞り開口の大きな第 2 絞り値とに切り替え可能に構成されており、

4 m の被写体距離において前記第 2 絞り値での空間周波数 15.00 本/mm における光軸付近の前記撮影レンズの MTF を M24 とし、2 m の被写体距離において前記第 2 絞り値での空間周波数 15.00 本/mm における光軸付近の前記撮影レンズの MTF を M22 としたとき、下記の条件式を満足することを特徴とするレンズ付きフィルムユニット。

$$0.1 < M24$$

$$0.1 < M22$$

【請求項 2】 2 m の被写体距離において、前記第 2 絞り値での空間周波数 15.00 本/mm における光軸付近の前記撮影レンズの MTF である M22 は、下記の条件式を満足することを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ付きフィルムユニット。

$$0.2 < M22$$

【請求項 3】 前記撮影レンズは、被写体側より第 1 レンズ、第 2 レンズの 2 枚のレンズより構成されるとともに、前記撮影レンズの絞り値を変更するための絞り部材は、前記第 2 レンズのフィルム側に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のレンズ付きフィルムユニット。

【請求項 4】 前記撮影レンズは、被写体側より第 1 レンズ、第 2 レンズの 2 枚のレンズより構成されるとともに、前記撮影レンズの絞り値を変更するための絞り部材は、前記第 1 レンズと第 2 レンズの間に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のレンズ付きフィルムユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ストロボを内蔵したレンズ付きフィルムユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、レンズ付きフィルムユニットにおいては簡便であることと安価であることを旨としているので、露光調節の機構を有しておらず、絞りは撮影レンズの開放口径のみであり、シャッタ速度は $1/125$ 程度の一速である。撮影レンズは1枚若しくは2枚構成のプラスチックレンズからなり、開放口径のF値は10程度と暗い。従って、ISO100のフィルムを用いると、日中晴天のときの撮影に限られてしまうため、少しでも低輝度で撮影可能なようにISO400のフィルムが装填されている。

【0003】

例えば、シャッタ速度を $1/125$ とし、絞りをレンズの透過率を加味したTナンバーで11とすると、ISO100における露光量はEV14となる。従って、ISO400のフィルムを用いるとEV値は12となって、フィルムや印画紙のラチチュードに頼ることによって、晴天の日中から薄暗い朝夕まで撮影可能となる。

【0004】

しかし、これでも室内や夜間での撮影は不可能であるので、ストロボを内蔵して低輝度の撮影を可能としたレンズ付きフィルムユニットもある。しかし、レンズ付きフィルムユニットにおいて、大容量のストロボを内蔵するのは小型化を阻害したり原価高になって実現は困難であるので、ISO100におけるガイドナンバーは10程度が普通である。このため、ISO400のフィルムを用い、Tナンバーを11としたとき、適正露出の撮影距離は1.8mと比較的近距離であり、仮にEV1.5までの露光量不足をフィルム等のラチチュードで補うことができるとしても、3.0m程度迄が限界である。

【0005】

このストロボ使用時の撮影距離を伸ばすために、ISO800のフィルムを装填したレンズ付きフィルムユニットが市販されている。この結果、上記と同一条件ならば、適正露出の撮影距離は2.5mとなり、EV1.5の露光量不足まで許容すると撮影距離は4.3mと延長する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ストロボ撮影においては、適正露出の撮影距離は1点であるので、人物等の主要被写体をその距離に設定すると、その被写体より近距離の被写体は露出過多になり、遠距離にある背景の被写体は露出不足になる。レンズ付きフィルムユニットに装填されているフィルムはネガフィルムであるので、露出過多の方向にラチチュードが広く、近距離の被写体に対してはあまり問題にならない。一方、背景の被写体については家庭等の狭い室内における撮影においてはあまり遠距離でない上に、ストロボ光が種々の物体にバウンスして背景に照射され、計算上の露出よりも露出不足にはならない。また、家庭等の室内ではストロボ光以外の照明もあるので、これによっても背景の露出不足は低減されている。

【0007】

しかしながら、ストロボ撮影は家庭等の室内のみとは限らず、ホテルのロビー等の広い室内や照明が少ない屋外でも行われる。この場合、適正な撮影距離に人物等の主要被写体を配置すれば主要被写体は適正露出となるが、背景の距離が数十メートルもあるとすると背景にはストロボ光が全く届かない。

【0008】

従来のレンズ付きフィルムユニットにはISO800のフィルムを内蔵したものがああるが、開放F値が10.3、シャッタ速度が1/110、ストロボのガイドナンバーがISO100にて11.6である。従って、外光による撮影はEV10.5にて適正露出となり、ストロボ光による撮影は3.2mの距離にて適正露出となる。

【0009】

このレンズ付きフィルムユニットを用いてホテルのロビー等の広い室内や照明

が少ない屋外で 3.2 m の距離に主要被写体を置いてストロボ撮影をすると、主要被写体は適正露出となる。また、ストロボ光が届かない遠方の背景は外光のみによって露光されるが、フィルムのラチチュードは露出不足側に EV 値で 1.5 位であるので、遠方の背景が EV 9 位の明るさであれば、出来上がった写真の上でも背景を視認できる。しかし、例えば遠方の背景の明るさが EV 8.5 以下でストロボ撮影し、ストロボ撮影した主要被写体が適正露出になるようにプリントすると、写真の上では背景は暗くつぶれてしまう。即ち、人の目ではそれなりに視認できた遠方の背景が、出来上がった写真の上では全く視認できないようになってしまう。

【0010】

本発明はかかる問題に鑑みてなされたものであり、特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、従来のレンズ付きフィルムユニットよりも背景が暗く写ることがないように絞り径を大きな開口径として撮影できるようにしたレンズ付きフィルムユニットを提案することを課題とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、下記的手段により解決される。

【0012】

予めフィルムを内蔵し、ストロボ装置を備えたレンズ付きフィルムユニットにおいて、撮影レンズと、該撮影レンズの絞り値を変更するための絞り部材とを備え、該絞り部材は、前記撮影レンズの絞り値を少なくとも第 1 絞り値と該第 1 絞り値よりも絞り開口の大きな第 2 絞り値とに切り替え可能に構成されており、4 m の被写体距離において前記第 2 絞り値での空間周波数 15.00 本/mm における光軸付近の前記撮影レンズの MTF を M2.4 とし、2 m の被写体距離において前記第 2 絞り値での空間周波数 15.00 本/mm における光軸付近の前記撮影レンズの MTF を M2.2 としたとき、下記の条件式を満足することを特徴とするレンズ付きフィルムユニット。

【0013】

$$0.1 < M2.4$$

0. 1<M22

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明におけるレンズ付きフィルムユニットの実施の形態を図1乃至図2により詳細に説明する。

【0015】

図1はレンズ付きフィルムユニットの外観斜視図である。前面には撮影レンズ1、ファインダ窓2、ストロボ発光パネル3、ストロボスイッチレバー4が配置され、上面にはリリース釦5、指数器窓6、充電表示窓7が配置され、背面には巻上げノブ8が配置されている。ここで、ストロボ撮影を行うときは、ストロボスイッチレバー4を図の右方向に摺動させると、内部のメインスイッチがオンとなり、ストロボの充電が開始する。内部のメインコンデンサが所定の電圧に充電されると、充電表示窓7の点灯により充電状態を視認することができる。撮影にはリリース釦5を押せばよい。なお、ストロボスイッチレバー4を図の如く右方向に摺動させると、先端部4aが右方に突出し、メインスイッチをオンにしたことを容易に判断できる。

【0016】

次に、日中にてストロボを用いない通常撮影状態と、ストロボ撮影状態とにおいて、絞り及びシャッタ速度を切り替える構成を図2乃至図4を参照して説明する。

【0017】

図2は絞り切り替えを行う構成の斜視図である。11は絞り板であり、略中央には二つの貫通孔からなる大絞り11aと小絞り11bが設けられ、図1においては大絞り11aが撮影レンズ1の後方に位置して、例えばTナンバーにて7.3になる開放絞りを形成している。

【0018】

絞り板11の右腕11cには図1に示したストロボスイッチレバー4が固着されると共に、絞り板11の横方向に穿設された二つの長孔11dに、ユニット本体等の固定物から立設したガイドピン12が嵌合している。従って、ストロボス

イッチレバー 4 の摺動操作により絞り板 11 は左右方向に摺動する。また、絞り板 11 の下部には逆 V 字形の切り欠き 11 e, 11 f が設けられ、これらに板バネ 13 の逆 V 字形の先端部が圧接しているのでクリックストップとなり、絞り板 11 は 2 カ所の位置で位置決めされる。

【0019】

15 はストロボユニットであり、151 はストロボ回路を実装したプリント基板、152 はストロボ光を発光し図 1 のストロボ発光パネル 3 からストロボ光を照射するストロボ発光部である。絞り板 11 の腕部 11 c の裏面には、先端が二股に分岐してストロボのメインスイッチとして作動する接片 16 が設けられ、接片 16 の先端部がプリント基板 151 の表面に圧接している。ここで、図 2 においては、接片 16 の先端部はプリント基板 151 においてメインスイッチを形成する導電性パターン 151 a, 151 b の双方に当接しているので、導電性パターン 151 a, 151 b は導通し、メインスイッチはオンとなっている。従って、ストロボの充電が行われてストロボ撮影が可能となると共に、絞りは開放絞りの大絞り 11 a であるので、十分なストロボ撮影距離が得られる。

【0020】

次に、ストロボスイッチレバー 4 を摺動操作して絞り板 11 を左方向に摺動する。すると、板バネ 13 の逆 V 字形の先端部が切り欠き 11 f に圧接した状態で停止すると共に、撮影レンズ 1 の後方に小絞り 11 b (例えば、T ナンバーで 13, 4) が位置する。また、接片 16 の先端部はプリント基板 151 における導電性パターン 151 a, 151 b より離れるので、導電性パターン 151 a, 151 b は非導通となり、メインスイッチはオフとなる。従って、日中等の高輝度撮影に好適な撮影状態となる。

【0021】

なお、上述の絞り板 11 の形態に関しては、撮影レンズ L の光路内に固定絞りを設け、大絞り 11 a を固定絞りより大きな径に形成するか、大絞り 11 a の部分を切り欠いてもよい。

【0022】

次に、ストロボスイッチレバー 4 の摺動によりシャッタ速度を切り換える構成

を図3及び図4を参照して説明する。図3はシャッタチャージが完了した状態の正面図、図4はセクタが開口部を開口させた正面図である。

【0023】

図3において、セクタ21は支軸22を中心に回動し、引っ張りバネ23により時計方向に付勢されている。従って、静止時にはセクタ21の端末部21aがストッパー24に当接していると共に、セクタ21はフィルムへの被写体光を通過させる開口部26を閉鎖している。なお、セクタ21は図2に示した絞り板11の後方に配置されている。

【0024】

シャッタチャージのときは、フィルム巻上げに連動してチャージレバー25が図3の左方向から右方向に移動し、セクタ21の先端部21bを乗り越える。このとき支軸22と嵌合しているセクタ21の孔21cは長孔に形成されているので、チャージレバー25により先端部21bが押され、セクタ21は僅かに下方に移動するが、開口部26を開放させることは全くない。

【0025】

図3の如くシャッタチャージされた後、ユーザーが図1に示したリリース鉤5を押すと、チャージレバー25は図示していないチャージバネにより急速に左方に移動して、セクタ21の先端部21bの右側部を叩くので、図4の如くセクタ21は反時計方向に回動して開口部26を開放させる。セクタ21は引っ張りバネ23の付勢力に抗して慣性力により所定の角度の回動をした後、絞り板11に立設したストッパー27に当接して停止し、次に引っ張りバネ23の付勢力により時計方向に回動して開口部26を閉鎖する。

【0026】

ここで、絞り板11が左方に摺動してストロボのメインスイッチがオフのときは、ストッパー27は図4の実線で示す位置27aにあってセクタ21と当接し、シャッタ速度は高速（例えば、 $1/125$ ）であるが、絞り板11が図2の状態の如く右方に摺動して、ストロボのメインスイッチがオンのときは、ストッパー27は図4の二点鎖線で示す位置27bに移動し、セクタ21と当接しないので、シャッタ速度は低速（例えば、 $1/80$ ）になる。

【0027】

以上により、ストロボ撮影を行わない通常撮影状態のときは、絞りが小絞り（13.4）になって、シャッタ速度は高速（1/125）になり、ストロボ撮影を行うときは、絞りは大絞り（7.3）になって、シャッタ速度は低速（1/80）になる。

【0028】

ここで、本実施の形態のレンズ付きフィルムユニットにおいては、予め製造工程にて装填するフィルムはISO800のネガフィルムである。撮影レンズ1は2枚玉のプラスチックレンズにしては大口径であるTナンバーにて7.3の開放口径を実現しており、ストロボのガイドナンバーはISO100にて7である。

【0029】

また、ISO100のフィルムを用いたときのEV値は下記の式で表せる。

【0030】

$$EV = \log (F^2/T) / \log 2$$

但し、F：撮影時における撮影レンズのTナンバー、T：シャッタ速度である。

【0031】

更に、予め装填したフィルムのISO感度（S）を考慮し、ISO100のフィルムを用いたときのEV値に換算したEV値は下記の式となる。

【0032】

$$EV = [\log_{10} F^2 + \log_{10} (1/T) - \log_{10} (S/100)] / \log_{10} 2$$

従って、本明細書においては、ISO100のフィルムを使用したときのEV値に換算したEV値を基準露光量のEV値とする。

【0033】

本実施の形態において、ストロボを用いない日中での外光による撮影においては、絞りは13.4、シャッタ速度は1/125であるので、ISO100のフィルムを用いたときのEV値はEV14.5となるが、フィルムの感度はISO800であるので、実質的に基準露光量のEV値はEV11.5となる。

【0034】

また、ストロボ撮影において、絞りはTナンバーで7.3であり、ISO100において7であるガイドナンバーをISO800に換算すると19.8となる。従って、適正露出となる撮影距離は、 $19.8 / 7.3 = 2.7\text{m}$ となる。即ち、一般的に標準反射板と呼ばれ平均的な人物の肌の反射率を基に設定した18パーセントの反射率を有する18パーセント反射板を2.7mに置くと、この反射板が適正露出状態で露光される。

【0035】

なお、EV1.5まで露光不足になることを許容するならば、最大撮影距離は4.6mとなる。従って、従来よりガイドナンバーの小さい小型なストロボ、即ち光量の小さいストロボを用いているにも拘わらず、十分な撮影距離が得られる。

【0036】

一方、ストロボ撮影において、ストロボ光が届かない背景についての露光量は、Tナンバーで7.3の絞りと1/80のシャッタ速度のみにより決定されるので、ISO100のフィルムを用いたときのEV値は上記式よりEV12.1となるが、フィルムはISO800であるので、実質的に基準露光量のEV値はEV9.0となる。

【0037】

従って、ストロボ撮影における最大撮影距離よりも遠方の背景についてはEV9.0の基準露光量で露光され、フィルムのラチチュードは露出不足側にEV値で1.5位あるので、従来より暗いEV7.5迄では出来上がった写真の上で背景が暗くつぶれることがない。

【0038】

また、レンズ付きフィルムユニットにおいては通常撮影最至近距離が1mに設定されているが、1mの18パーセント反射板の被写体についてストロボ撮影を行った場合におけるストロボ光による被写体露光量はEV12相当で、背景との輝度差が通常の印画紙が有するラチチュードEV4.5以内であり、EV7.5の背景と1mの被写体の両方をプリント上で再現することができる。

【0039】

また、朝夕の薄暗い景色のみを撮る場合には、ストロボが発光しても全く関係ないが、ストロボ撮影状態にして絞りを開放にすると、EV 9.0で撮影されるので、十分に適正露出の写真を得ることが出来る。

【0040】

このように、ストロボ撮影状態と通常撮影状態の切り換えを行えるようにレンズ付きフィルムユニットを構成する場合には、ストロボ撮影状態での絞り値とシャッタ速度と装填したフィルムの感度とにより決定されるISO100のフィルム感度に換算した基準露光量のEV値をAとしたとき、Aは、

$$A \leq 10$$

を満足するように構成する。

【0041】

なお、前述したように基準露光量のEV値は下記の式で求めることができる。

【0042】

$$EV = \{ \log_{10} F^2 + \log_{10} (1/T) - \log_{10} (S/100) \} / \log_{10} 2$$

ここで、Fは撮影レンズのTナンバー、Tはシャッタ速度(秒)、SはフィルムのISO感度である。

【0043】

なお、撮影レンズのTナンバーF、シャッタ速度T(秒)、フィルムのISO感度Sはそれぞれ、 $F \geq 5.6$ 、 $T = 1/100 \sim 1/30$ 、 $S \geq 640$ の範囲の中から設定するのが望ましい。

【0044】

また、ストロボ撮影時における撮影レンズのTナンバーは、ストロボのコンデンサ容量をなるべく小さくできるように9以下に設定するのが望ましい。

【0045】

更に、装填されるフィルムのISO感度とストロボ撮影状態の絞り値に応じて2～3mの範囲内にある所定距離の被写体が適正露光となるような光量のストロボを選択する。

【0046】

このように2～3 mにある所定距離の18パーセント反射板よりなる被写体が適正露光となる光量のストロボとすることで、至近距離の撮影距離である1.1 mの距離の被写体の光量がEV値でA+3以下となり、1.1 mの距離の被写体とEV値でA-1.5の低輝度の被写体とを、印画紙のラチチュードであるEV値で4.5の輝度範囲内とすることができ、1.1 m以上のストロボ撮影可能距離範囲にある被写体と低輝度の背景の被写体とをプリント上で同時に再現することが可能となる。

【0047】

なお、ストロボは具体的には、コンデンサの容量をなるべく小さくできるようにISO100のフィルムに換算したガイドナンバーで2～9のガイドナンバーのストロボを選択するのが望ましい。

【0048】

上記ストロボ撮影状態のEV値がAの条件において、EV値Aが10を越えると、ストロボ撮影状態における夜間の照明下での撮影において、2～3 mの主要被写体とEV8.5以下の明るさの広い室内の背景が良好な露出状態となっているプリントを得ることが難しくなる。なお、EV値Aの上限は9.5とすることが望ましい。

【0049】

また、EV値Aの下限は4とするのが望ましい。基準露光量を低輝度に設定するためには、より大口径の撮影レンズを用いる必要があるが、原価的に制限のあるレンズ付きフィルムユニットにおいては困難であるので、高感度のフィルムを用いてシャッタ速度を低速にすることが考えられる。しかし、シャッタ速度を低速にすると手ブレが発生し、一般的に手ブレを抑えられるシャッタ速度の限界は撮影レンズの焦点距離を30 mmと想定すれば1/30である。従って、フィルムの感度としてISO6400のものを装填したとしても、シャッタ速度を1/30に、絞りをTナンバーにて5.6とすればEV3.9となるので、基準露光量としてはEV値で4が限界となる。

【0050】

これらの条件を整理すると、EV値Aは望ましくは、

$$4 \leq A \leq 10$$

より望ましくは、

$$4 \leq A \leq 9.5 \text{ である。}$$

【0051】

また、通常撮影状態での絞り値とシャッタ速度と装填したフィルムの感度とにより決定されるISO100のフィルム感度に換算したEV値をBとしたとき、Bは、

$$A + 1 \leq B \quad \text{かつ} \quad 9 \leq B$$

を満足するように構成することが望ましい。

【0052】

また、上記EV値Bの上限は、上記EV値Aとの関係を満たし、且つ13以下に設定するのが望ましい。

【0053】

次に、使用する撮影レンズの望ましい条件について説明する。なお、以下の説明においては、撮影レンズの絞り値をFナンバーで説明するが、FナンバーとTナンバーの関係は後述する撮影レンズを2枚のプラスチックレンズで構成した実施例の場合に下記の如くなる。

【0054】

$$T \text{ ナンバー} \cong 1.085 \times F \text{ ナンバー}$$

使用する撮影レンズの絞り値を少なくとも第1絞り値と第1絞り値よりも絞り開口の大きな第2絞り値とに切り替え可能に構成されており、4mの被写体距離において第2絞り値での空間周波数15.00本/mmにおける光軸付近の撮影レンズのMTFをM24とし、2mの被写体距離において第2絞り値での空間周波数15.00本/mmにおける光軸付近の撮影レンズのMTFをM22としたとき、下記の条件式を満足するように構成する。

【0055】

$$0.1 < M24 \quad (1)$$

$$0.1 < M22$$

(2)

更に望ましくは、使用する撮影レンズは被写体側から第1レンズと第2レンズの2つのレンズ成分と絞りよりなり、且つ、撮影レンズの開放Fナンバーを F_0 （第2絞り値に該当する）としたとき、以下の条件式を満足する構成にするのが望ましい。

【0056】

$$5.6 < F_0 < 8$$

(3)

更に望ましくは、(3)の条件を満たし、撮影レンズの半画角を ω とし、焦点距離を f としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0057】

$$5 < f / (F_0 \cdot \tan \omega) < 7$$

(4)

更に望ましくは、(3)の条件を満たし、撮影レンズのFナンバーが、Fのマージナル光線の球面収差を $SA(F)$ とし、撮影画面の長辺方向の長さの半分を y_L としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0058】

$$-0.072 y_L < SA(F_0 / 0.7) < -0.024 y_L$$

(5)

更に望ましくは、(1)の条件を満たし、ストロボ撮影時における撮影レンズのFナンバーを F_0 とし、通常撮影状態におけるFナンバーを F_{off} （前記第1絞り値に該当する）としたとき、以下の条件式を満足するように構成する。

【0059】

$$0.4 < F_0 / F_{off} < 0.7$$

(6)

更に望ましくは、(3)、(6)の条件を満たし、撮影レンズのFナンバーがFのマージナル光線の球面収差を $SA(F)$ とし、撮影画面の長辺方向の長さの半分を y_L としたとき、以下の条件式を満足する構成にする。

【0060】

$$-0.008 F_{off} \cdot y_L < SA(F_0) < -0.003 F_{off} \cdot y_L$$

(7)

且つ

$$-0.072 y_L < SA(F_0 / 0.7) < -0.024 y_L$$

(8)

以上の構成において、各条件式について説明する。

【0061】

先ず、レンズ付きフィルムでは焦点調節を行わずに撮影を行うようにしているが、撮影レンズで絞り切り換えを行うようにしても、各絞り値でその撮影条件に則した良好な画質の写真が得られるような撮影が行える必要がある。条件式(1)(2)は、このための条件であり、条件式(1)(2)の下限を超えると第2絞り値で想定しているストロボ撮影において良好な画質の写真が得られなくなる。

【0062】

また、条件式(3)の上限を超えると、低輝度被写体に対する露光が十分に得られない。即ち、木陰や夕暮時、あるいは屋内においてストロボ撮影したとき、遠距離の被写体である背景にストロボ光の照射が少なくなるので、露光が不十分となり良好な画質の写真を得ることができない。これに対し、条件式(3)の下限を下まわると、2枚のレンズでは球面収差を始めとする諸収差を十分に補正できず、また焦点深度が浅くなりすぎ、像面湾曲や製造時のバックフォーカスの誤差、レンズ組み込み時の取付誤差の影響が大きすぎてピントの悪い写真となることが多くなってしまう。

【0063】

また、レンズ3枚を用いて撮影レンズを構成する場合、各レンズに反射防止コートを施さないと透過光がレンズへの入射光の内の約79%となり、また屈折面での2回以上反射して画面に到達するフレア光の割合が上記透過光の2.2%に達し好ましくなく、これを防ぐために少なくとも1つのレンズに反射防止コートをする必要があり、コストアップは避けられない。一方、レンズ2枚の場合は、反射防止コートを施さなくても、透過光は約85%であり、フレア光は透過光に対し、0.86%程度と少なく十分である。従ってレンズを2枚で構成することは、コスト、レンズ性能を総合して、レンズ付きフィルムユニットの撮影レンズとしては最適である。

【0064】

条件式(4)は、条件式(3)の開放Fナンバーを有する撮影レンズで固定焦

点式カメラとして十分な被写界深度を得るための条件である。条件式(4)の上限を越えると、被写界深度が浅くなりすぎ、これに対し、下限を下まわると、レンズが広角になりすぎ、コサイン4乗則の影響で周辺光量が不足したり、パースペクティブの効果が大きくなりすぎ、違和感のある写真となりがちで好ましくない。

【0065】

また、撮影レンズは球面収差が補正不足で条件式(5)を満足するようにすると良い。条件式(5)の上限を越えると、球面収差が補正されすぎ、中心のフォーカス位置が理想像面位置に近づき、軸外光束のフォーカス位置との差、すなわち像面湾曲による影響が大きくなり好ましくない。条件式(5)の下限を下まわると、球面収差が大きすぎ好ましくない。

【0066】

また、条件式(6)を満足するようにレンズのFナンバーを変化させると、被写体輝度の大きい晴天の屋外でも露光オーバーとならず、被写体輝度が不足する屋内などではFナンバーが小さくなり、ストロボのガイドナンバーが比較的小さくてもストロボ光が届き、背景などより遠距離の被写体の露光も十分得ることができる。条件式(6)の上限を越えると F_0 と F_{off} の差が小さすぎ十分な効果を得ることができない。逆に下限を下まわるとTナンバーの差がありすぎ輝度が中間の被写体の露光がどちらを選択しても不適切となりやすく好ましくない。

【0067】

また、(6)の条件を満たして、上記の撮影レンズを条件式(5)を満足するようにすると、前述したように開放時の諸収差を良好に補正することができる。

【0068】

更に、(3)、(6)の条件を満たして、条件式(7)を満足するようにすると、ストロボの使用時、不使用時ともに適切な被写界深度を得ることができる。条件式(7)の上限を越えると、開放Fナンバー F_0 における球面収差量が少なく、 F_{off} に絞ったとき最良ピント位置の変位量が少なく、開放時にストロボ光による補助光が十分に届く範囲に被写界深度が入るようにすると、 F_{off} に絞っ

たとき遠距離被写体の解像度が十分に向上しないため好ましくない。逆に条件式 (7) の下限を下まわると F_{off} に絞ったとき最良ピント位置の変位が大きすぎ、 F_{off} に絞ったときの近距離被写体の解像度が十分得られなくなる。

【0069】

なお、上記条件式 (2) は、 $0.2 < M22$ を満たすのが望ましく、さらに上記条件式 (1) は、 $0.2 < M24$ の条件を満たすのが望ましい。

【0070】

【実施例】

以下に撮影レンズの実施例について説明する。各実施例における記号は以下の通りである。

【0071】

F_0 : 撮影レンズの開放Fナンバーであり、ストロボ使用時のFナンバー

F_{off} : 通常撮影状態でのFナンバー

f : 撮影レンズの焦点距離

ω : 半画角

r : 屈折面の曲率半径

d : 屈折面の間隔

N_d : d 線での屈折率

ν_d : アッベ数

y_L : 撮影画面の長辺方向の長さの半分

U : 物像間距離

また、本願発明で用いた非球面の形状は座標を光軸方向に x 軸をとり、光軸と垂直方向の高さを h とすると、数 1 の式で表される。

【0072】

【数1】

$$X = \frac{h^2/r}{1 + \sqrt{1 - (K+1)h^2/r^2}} + \sum_{i=2}^6 A_{2i} h^{2i}$$

【0073】

数1において、Kは非球面の円錐定数、 A_{2i} は非球面係数（ $i = 2, 3, 4, 5, 6$ ）を示す。

【0074】

なお、図中 ΔS はサジタル、 ΔM はメリジオナルを表す。

【0075】

（実施例1）

図5にレンズ光軸断面図を、図6にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表1に示す。

【0076】

【表1】

f=30.0		$\omega=36.7^\circ$		$F_o=6.7$		$F_{of}=10\sim16$	
面 No.	r	d	N_d		ν_d		
1*	5.170	1.61	1.49200		57.0		
2	5.611	1.10					
3(絞り 1)	∞	0.09					
4	-56.729	1.61	1.49200		57.0		
5	-17.450	0.40					
6(絞り 2)	∞						
面	非球面係数						
第 1 面	$K = -9.57870 \times 10^{-2}$						
	$A_4 = 8.37660 \times 10^{-6}$						
	$A_6 = -2.77510 \times 10^{-5}$						
	$A_8 = 1.55120 \times 10^{-6}$						
	$A_{10} = -8.84980 \times 10^{-8}$						

【0077】

但し、

$$f / (F_o \cdot \tan \omega) = 6.0$$

$$SA(F_o / 0.7) / y_L = -0.044$$

$$F_o / F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_o) / (F_{off} \cdot y_L) = -0.0042 \sim -0.0067$$

図7と図8は、第2レンズL2のフィルム側に配置されている絞り2 (AP2) を可変絞りとして F_{off} を 13、撮影レンズの最終面と撮像画面との距離を 25.8mm とし、撮像面を曲率半径が 110mm のシリンダリカル面とし、更に絞りを F_o としたときの画面の長辺方向についての各被写体距離でのMTFの図を示す。また、同様にして、図9と図10は、 F_{off} に絞ったときの画面の長辺方向についての各被写体距離でのMTFの図を示す。

【0078】

図7乃至図8のMTFの図に示す如く、 F_0 （前記第2絞り値に該当）での空間周波数15.00本/mmにおける4mの被写体距離での光軸付近のMTFであるM24が約0.25、2mの被写体距離での空間周波数15.00本/mmにおける光軸付近MTFであるM22が約0.4となっており、開放ではストロボの到達距離に相当する1mから4mの被写体についてピントが良好になっており、図9乃至図10のMTFの図に示す如く、フラッシュを使用しないときは絞りF13となり、1mから無限遠方までピント良好となる。またMTFの値自体も十分であり、良好な画質の写真を得ることが出来る。

【0079】

なお、可変絞りは第1レンズL1と第2レンズL2の間の絞り1（AP1）とすることもできる。

【0080】

（実施例2）

図11にレンズ光軸断面図を、図12にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表2に示す。

【0081】

【表2】

f=30.0		$\omega=36^\circ$	$F_o=6.7$	$F_{off}=10\sim16$	
面 No.	r	d	N_d	ν_d	
1	4.559	1.61	1.49200	57.0	
2*	4.850	1.10	1.49200	57.0	
3(絞り 1)	∞	0.09			
4	104.279	1.61			
5	-37.557	0.40			
6(絞り 2)	∞				
面	非球面係数				
第 2 面	$K = 2.41210 \times 10^{-1}$				
	$A_4 = -2.69470 \times 10^{-5}$				
	$A_6 = 9.55270 \times 10^{-5}$				
	$A_8 = -8.41510 \times 10^{-6}$				
	$A_{10} = 4.93290 \times 10^{-7}$				

【0082】

但し、

$$f / (F_0 \cdot \tan \omega) = 6.16$$

$$SA(F_0 / 0.7) / y_L = -0.044$$

$$F_0 / F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_0) / (F_{off} \cdot y_L) = -0.0040 \sim -0.0064$$

(実施例 3)

図 13 にレンズ光軸断面図を、図 14 にレンズ収差図を示す。また、レンズデータを表 3 に示す。

【0083】

【表3】

f=30.0		$\omega=36.2^\circ$		$F_o=6.7$		$F_{off}=10\sim16$	
面 No.	r	d	N_d		ν_d		
1*	4.608	1.61	1.49200		57.0		
2	4.705	1.10					
3(絞り 1)	∞	0.09					
4	50.000	1.61	1.49200		57.0		
5	-39.392	0.15					
6(絞り 2)	∞						
面	非球面係数						
第 1 面	$K = -6.59530 \times 10^{-2}$						
	$A_4 = -2.24290 \times 10^{-8}$						
	$A_6 = -4.15970 \times 10^{-5}$						
	$A_8 = 2.70010 \times 10^{-6}$						
	$A_{10} = 1.45560 \times 10^{-7}$						

【0084】

但し、

$$f / (F_0 \cdot \tan \omega) = 6.12$$

$$SA(F_0 / 0.7) / y_L = -0.044$$

$$F_0 / F_{off} = 0.42 \sim 0.67$$

$$SA(F_0) / (F_{off} \cdot y_L) = -0.0040 \sim -0.0064$$

【0085】

【発明の効果】

請求項1～4に記載のレンズ付きフィルムユニットによれば、特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において背景が暗く写ってつぶれた写真ができることが従来のレンズ付きフィルムユニットよりも少なくなり、各被写体距離において良好な写真を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

レンズ付きフィルムユニットの外観斜視図である。

【図 2】

絞り板を切り替える構成の斜視図である。

【図 3】

シャッターチャージが完了した状態の正面図である。

【図 4】

セクタが開口部を開口させた正面図である。

【図 5】

実施例 1 のレンズ光軸断面図である。

【図 6】

実施例 1 のレンズ収差図である。

【図 7】

実施例 1 の F_0 における M T F の図である。

【図 8】

実施例 1 の F_0 における M T F の図である。

【図 9】

実施例 1 の F_{off} における M T F の図である。

【図 1 0】

実施例 1 の F_{off} における M T F の図である。

【図 1 1】

実施例 2 のレンズ光軸断面図である。

【図 1 2】

実施例 2 のレンズ収差図である。

【図 1 3】

実施例 3 のレンズ光軸断面図である。

【図 1 4】

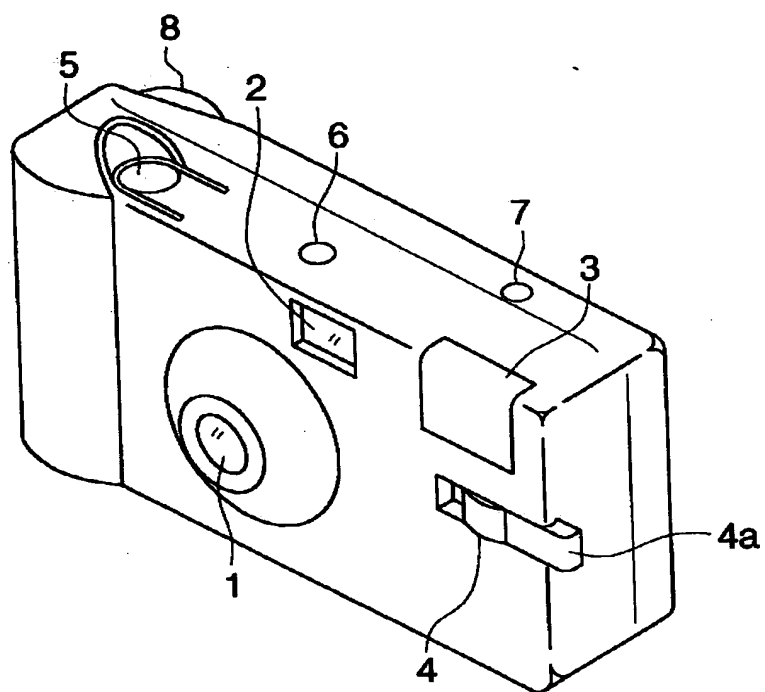
実施例 3 のレンズ収差図である。

【符号の説明】

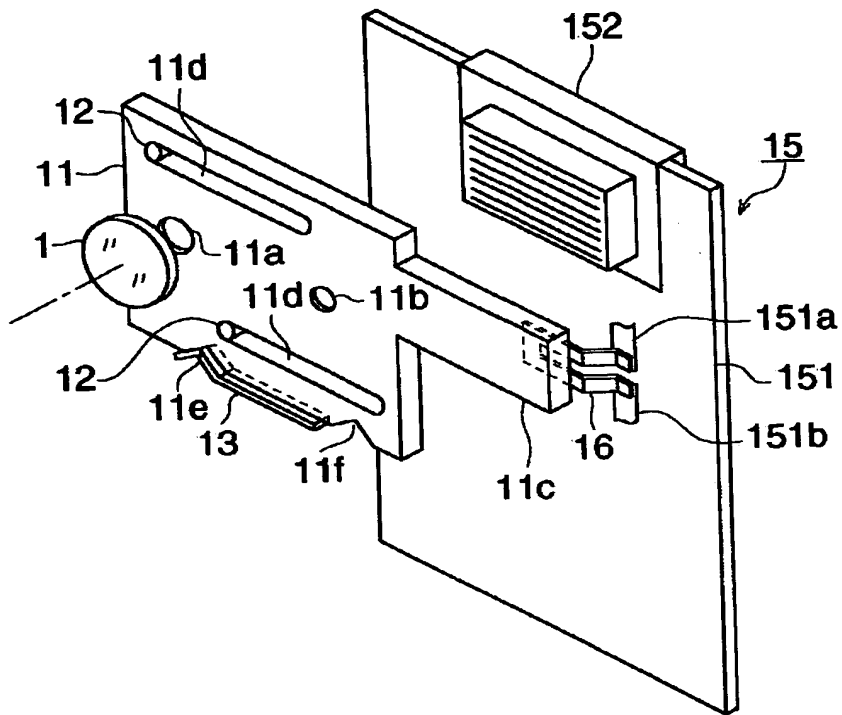
- 1 撮影レンズ
- 3 ストロボ発光パネル
- 4 ストロボスイッチレバー
- 1 1 絞り板
- 1 1 a 大絞り
- 1 1 b 小絞り
- 1 5 ストロボユニット
- 1 5 1 プリント基板
- 2 1 セクタ
- 2 7 ストッパー

【書類名】 図面

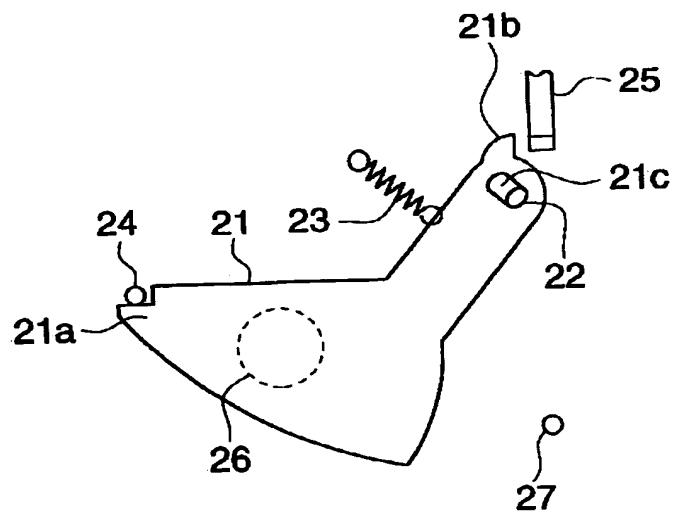
【図 1】



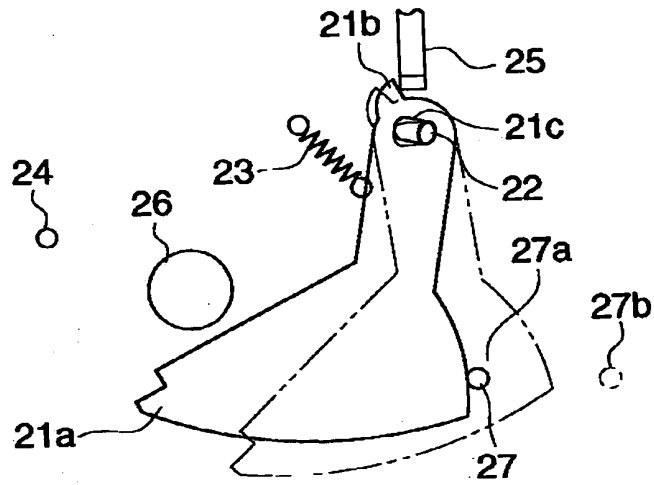
【図 2】



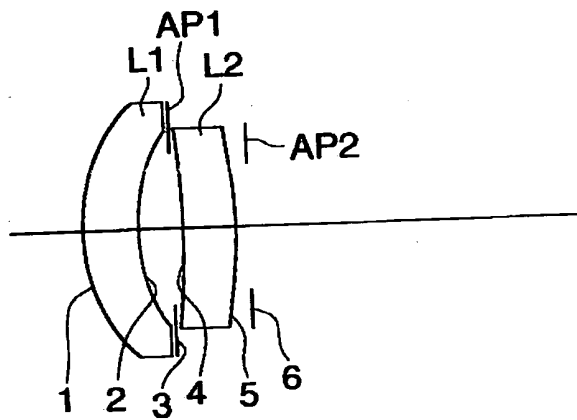
【図 3】



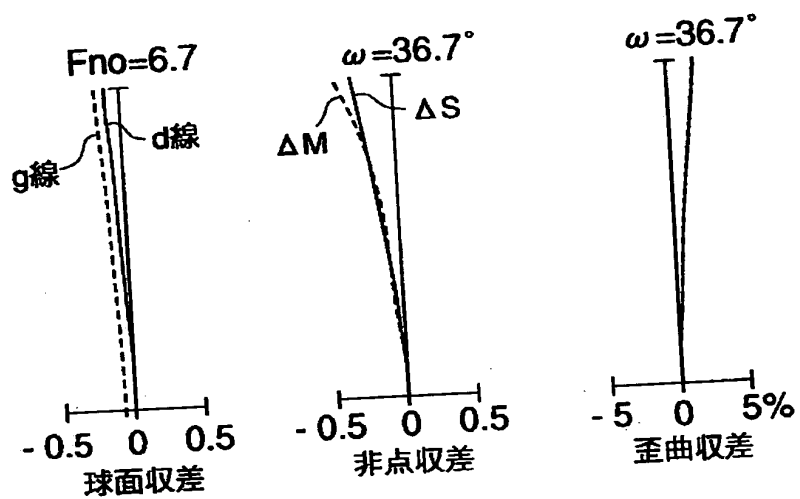
【図 4】



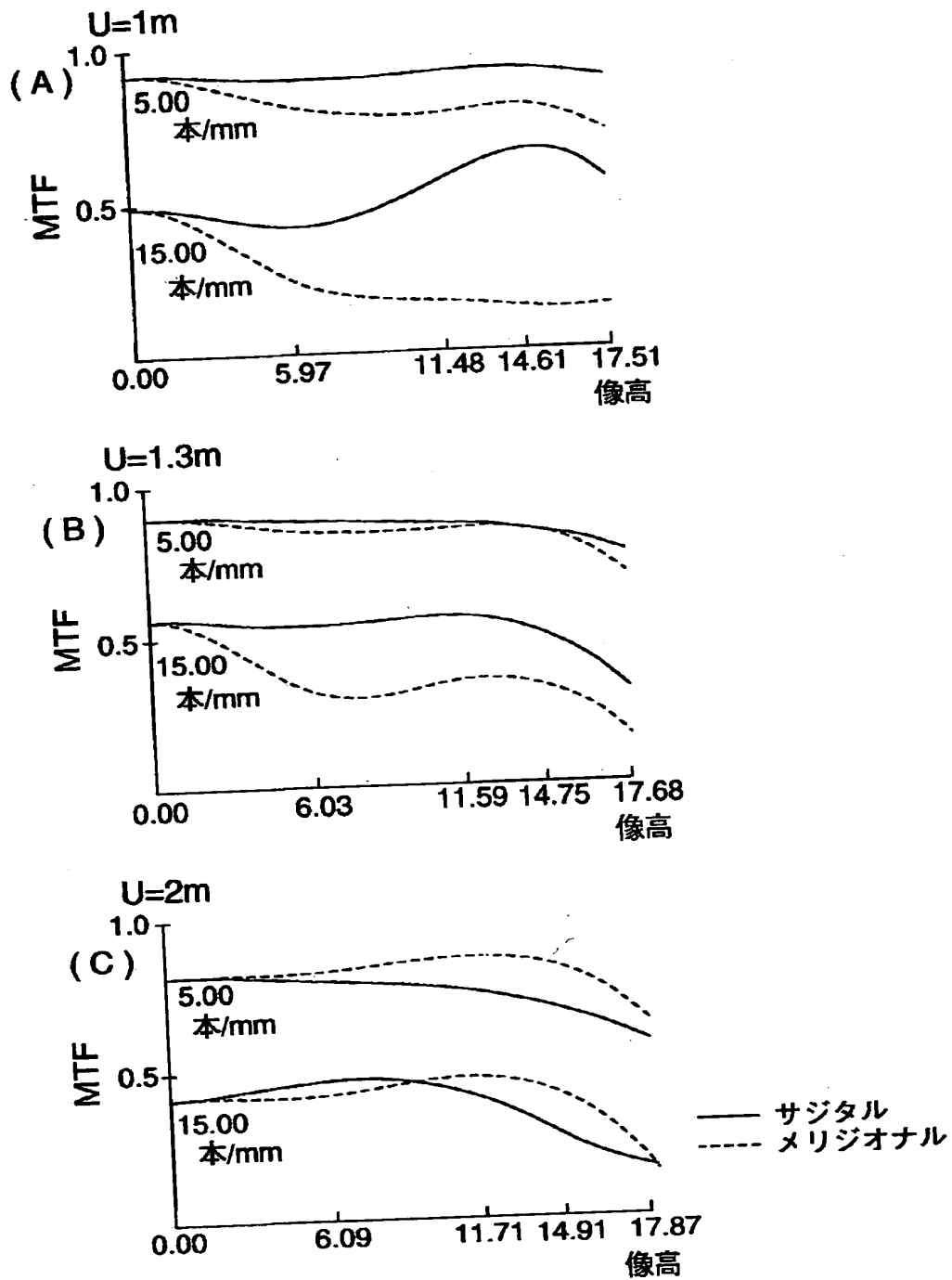
【図 5】



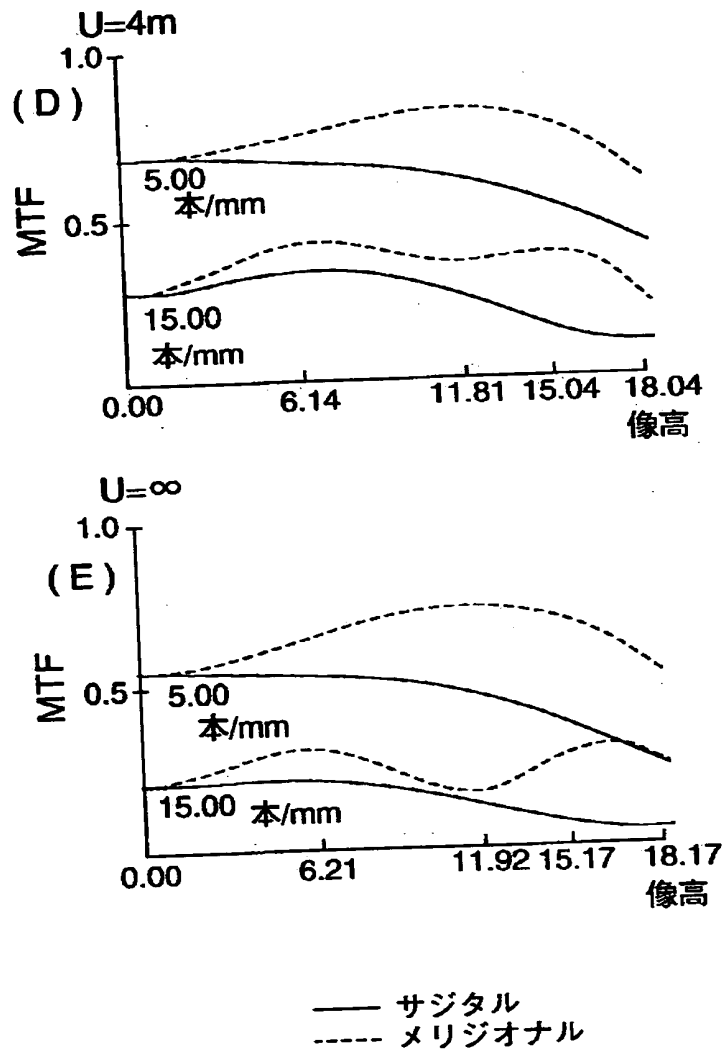
【図 6】



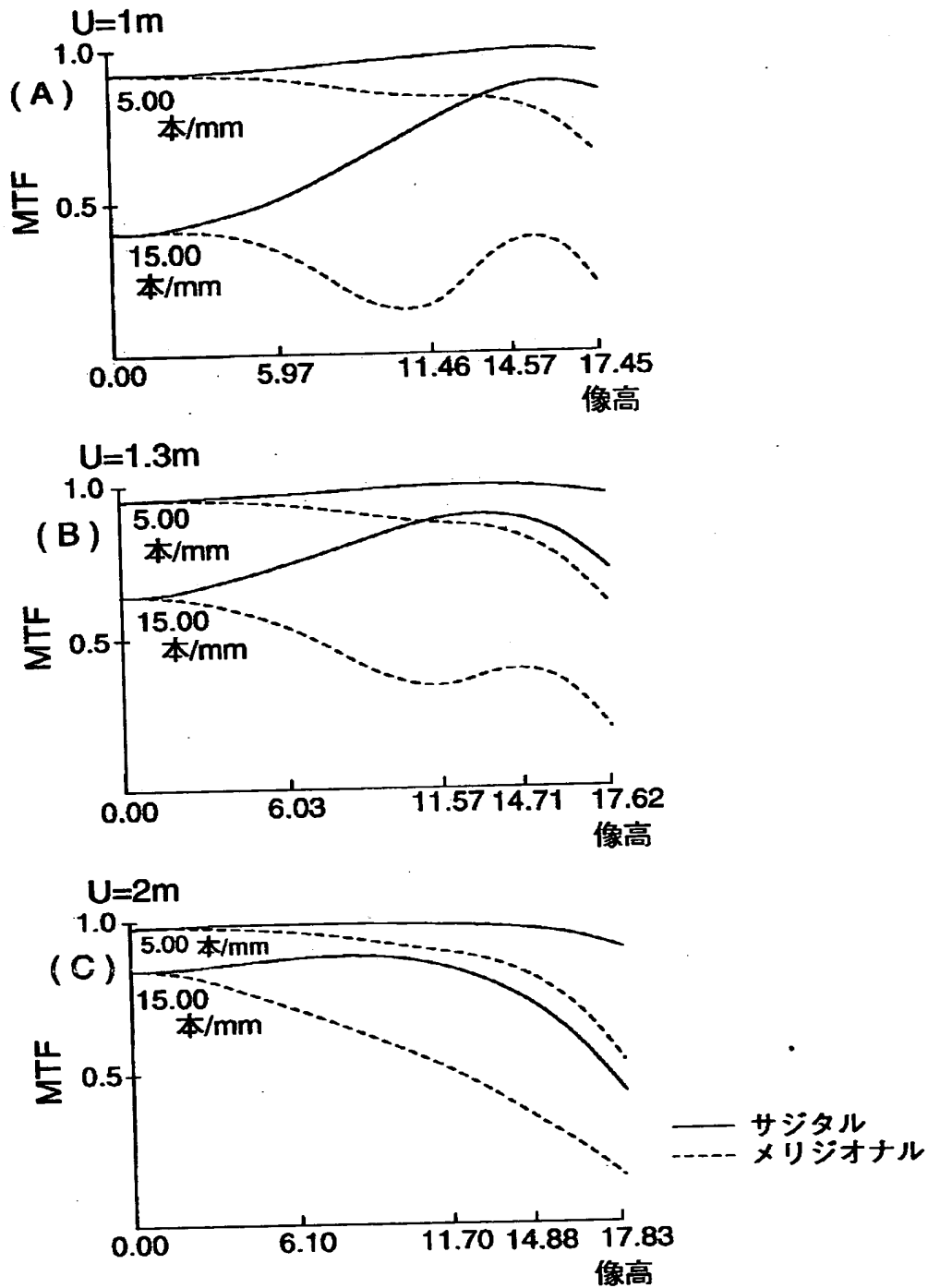
【図 7】



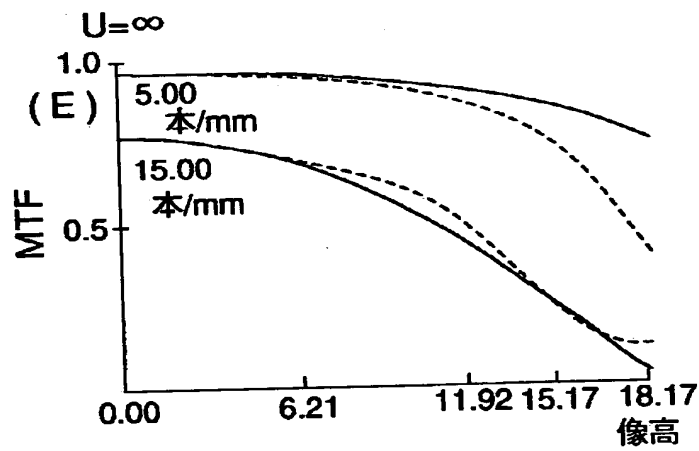
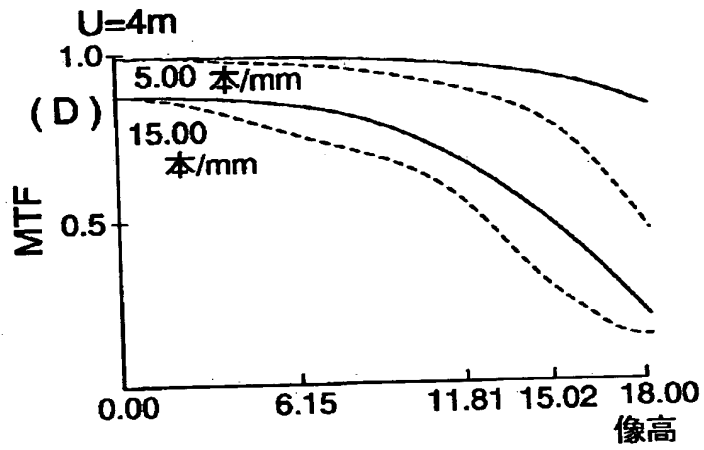
【図 8】



【図9】

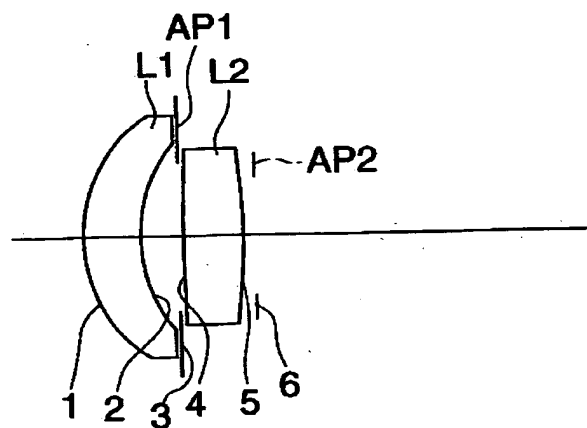


【図 10】

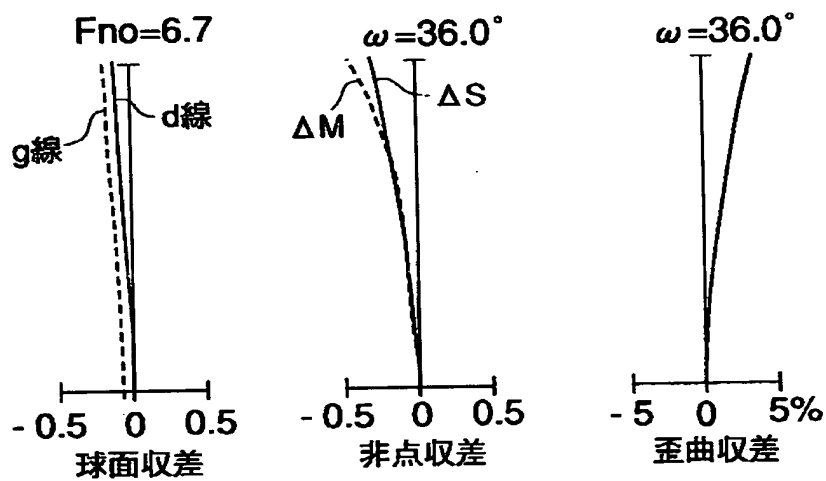


—— サジタル
 ---- メリジオナル

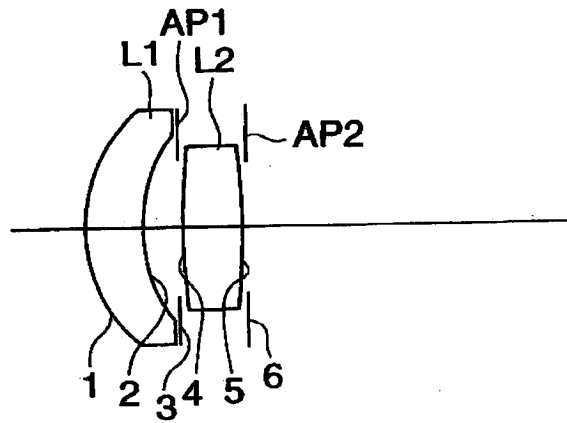
【図 1 1】



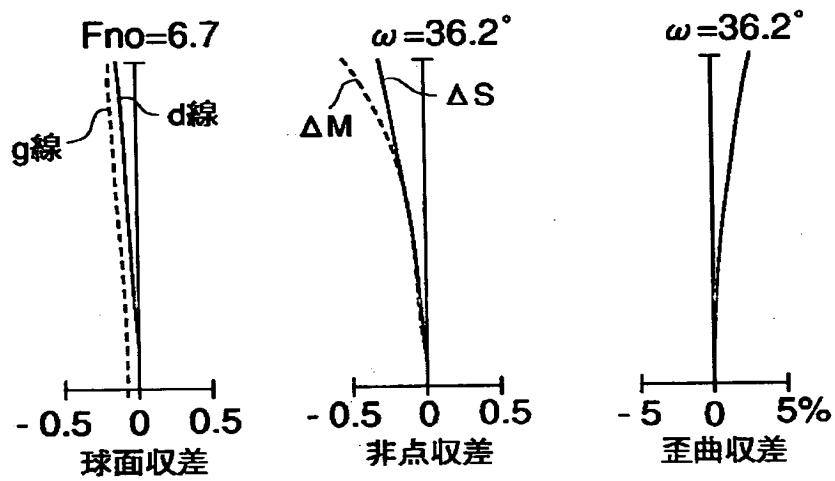
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特に広い室内や照明の少ない屋外におけるストロボ撮影において、背景が暗く写ることがないようにしたレンズ付きフィルムユニット。

【解決手段】 撮影レンズと、該撮影レンズの絞り値を変更するための絞り部材とを備え、該絞り部材は、前記撮影レンズの絞り値を少なくとも第 1 絞り値と該第 1 絞り値よりも絞り開口の大きな第 2 絞り値とに切り替え可能に構成されており、4 m の被写体距離において前記第 2 絞り値での空間周波数 15.00 本/mm における光軸付近の前記撮影レンズの MTF を M24 とし、2 m の被写体距離において前記第 2 絞り値での空間周波数 15.00 本/mm における光軸付近の前記撮影レンズの MTF を M22 としたとき、下記の条件式を満足すること。

$$0.1 < M24$$

$$0.1 < M22$$

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

氏 名 コニカ株式会社